
PL398 1156-1653
La survie des abeilles.
Toxicologie : des analyses de plus en plus fines.
L'arbre de demain.
Pathologies animale et humaine : coccidioses, cryptosporidies.
Buffon, un grand chercheur forestier.
INRA mensuel
N° 48 NOVEMBRE 1989
INRA-CRV
25. JAN. 1990
UNITE CENTRALE DE DOCUMENTATION
- VERSAILLES -
INRA/C.R. VERSAILLES
M. Gérard GROZEL
U.C.D.
Route de Saint-Cyr
78026 VERSAILLES CEDEX

# S O M M A I R E N°48



■

A ce numéro est joint le n°82 d'"ADAS-INRA-INFO" de novembre 1989 en quatre pages.

■

Couverture :
Spores de champignon endomycorhizien
(voir la sculpture d'Alain Péclard, page 6).
Photo : Lopez Aguillon.

---


Directeur de la publication : Marie Françoise Chevallier Le Guyader / Responsable de l'INRA Mensuel à la DIC:
Denise Grail / Secrétaire de rédaction : Marie-Ange Litadier-Dossou / Comité de rédaction : Michèle Troizier ( Productions végétales)
Yves Roger Machart (Productions animales) / Pierre Cruiziat, Agnès Hubert (Milieu physique) / Christiane Grignon,
Hélène Rivkine (Sciences sociales) / Marie Rabut, Gilles Fromentin (Industries agro-alimentaires) / Isabelle Bordier-Ligonnière ( Relations internationales) / Muriel Brossard (Relations industrielles et valorisation) / Brigitte Cauvin (Service de presse) / Jean Claude Subtil (Service du personnel) / Serge Florentin (Service juridique et du contentieux) / Daniel Renou (Schéma directeur)
Nicole Vieille (Agence comptable) Jacqueline Nioré ( Photothèque INRA) / Colette Gille (Bibliothèque).
INRA,
Direction de l'information et de la communication (DIC), 147, rue de l'Université, 75341 Paris Cedex 07. Tel.: (1) 42 75 90 00
Maquette : Philippe Dubois - Editions Chourgnoz / Imprimeur : AGIC IMPRIMERIE
Numéro de commission paritaire : 1799 ADEP

# Georges Louis Le Clerc, Comte de Buffon

**Georges Louis Le Clerc, Comte de Buffon, né à Montbard, est connu comme écrivain et surtout comme naturaliste.**
**Dans son « Histoire Naturelle » et « les Epoques de la Nature », il a abordé tous les grands problèmes scientifiques en faisant la synthèse de tous les travaux et de toutes les idées de son temps, et en relatant une innombrable série d'expériences et de réflexions personnelles.**
**En tant que forestier, il n'est plus guère connu et pourtant ses travaux en ce domaine ont été à l'image de tous ceux qu'il a effectués, et méritent d'être rappelés.**



SUITE P. 12

Cèdre du Liban
Duhamel du Monceau a fait les premières plantations de cèdres du Liban en 1743 ; soit plus de cent ans avant son introduction dans le sud de la France par l'inspecteur des Eaux et Forêts Tichadoui.
Après avoir longtemps exercé en Algérie, celui-ci ensemença en 1861 une quinzaine d'hectares de cèdres de l'Atlas sur le versan sud du Mont Ventoux. Ces quinze ha donnèrent naissance à la magnifique cédraie actuelle.

Les commentaires de M.-P. André Matthiole, médecin sienois sur les six livres de la matière médicinale de Pedacius Dioscoride Anazarbeen, Lyon, 1680, Livre II.

# TRAVAUX ET RECHERCHES

Actualités



Photo Philippe Dubois.

## La survie des abeilles : Comment attirent-elles le parasite Varroa jacobsoni ?

Un acarien parasite, *Varroa jacobsoni* menace actuellement la vie des colonies d'abeilles, pratiquement dans le monde entier. Plusieurs millions de colonies ont ainsi disparu depuis une trentaine d'années. Or, le rôle des abeilles dans l'agriculture et dans notre environnement est capital, car non seulement elles produisent du miel, mais surtout elles assurent la pollinisation de nombreuses plantes cultivées et sauvages.

Le parasite infeste à la fois les adultes et les larves dont il prélève le sang. Les abeilles, qui sont très affaiblies, présentent de grosses perturbations physiologiques et comportementales, et meurent prématurément. Une colonie non traitée disparait au bout de trois ou quatre ans.

Des traitements efficaces, utilisant des molécules acaricides, ont été mis au point et permettent de limiter les dégâts, mais ils présentent un certain nombre d'inconvénients. Ils doivent, en particulier, être souvent renouvelés en raison de la rapidité avec laquelle une ruche dont les parasites ont été éliminés est réinfestée par des abeilles issues de colonies non traitées ou d'essaims sauvages situés dans le voisinage. De plus, il est très probable que des lignées d'acariens résistants à ces molécules apparaîtront d'ici quelques années. Il est donc souhaitable de disposer, dès que possible, de méthodes de lutte biologique contre l'acarien.

Des résultats importants viennent d'être obtenus en collaboration entre le laboratoire de neurobiologie comparée des invertébrés (Cnrs-Inra) de Bures-sur-Yvette et l'Institut de chimie des substances naturelles (LP du Cnrs) à Gif-sur-Yvette.Ils ont été publiés dans « Science », 1989, n° 245, 638-9, (Le Conte Y., Arnold G., Masson C., Trouiller J., Chappe B., Ourisson G.).

Pour se reproduire, les varroa femelles quittent les ouvrières adultes, et pénètrent dans les cellules des rayons contenant des larves d'un âge déterminé, juste avant l'operculation des cellules par les ouvrières. L'équipe a donc cherché à identifier les odeurs émises par les larves d'abeilles et responsables de l'attraction des parasites. L'analyse comportementale a été réalisée au moyen d'un dispositif appelé olfactomètre à 4 champs, qui est constitué par une enceinte de forme carrée de 12 cm de côté, divisée en 4 champs identiques. Chacun d'eux est balayé par un flux d'air, qui peut être odorisé ou non. Les acariens peuvent se déplacer librement dans les différents champs, et l'étude de leur répartition permet de mesurer l'attractivité de l'odeur testée.

L'analyse chimique d'extraits de larves d'abeilles a permis d'identifier trois composés (des esters d'acides gras : le palmitate de méthyle, le palmitate d'éthyle et le linolénate de méthyle) qui sont responsables de l'attraction du parasite vers les larves. Une demande de brevet a été déposée conjointement par le Cnrs et l'Inra.

Ces résultats obtenus au laboratoire sont importants, mais les recherches sont actuellement poursuivies, dans les conditions naturelles de la ruche, dans le but de mettre au point des pièges contenant les composés attractifs. Ces pièges pourraient être disposés à l'intérieur des ruches afin d'attirer les acariens et de les neutraliser. Il ne s'agit pas encore d'une nouvelle méthode de lutte, mais une étape préliminaire importante vient d'être franchie. (Cnrs-info, N° 186, 15/9/89)

Contact : Gérard Arnold, Inra-Cnrs, (1) 69 07 54 75

# DIFFUSER ANIMER PROMOUVOIR

## Toxicologie : des analyses de plus en plus fines

La perspective du « grand marché unique européen de 1993 », tout autant que l'émergence d'un fort courant écologiste en France ont fait davantage prendre conscience de l'importance de la « qualité des produits alimentaires » et de la « sauvegarde de l'environnement ». La notion de contamination par des résidus de produits phytosanitaires est devenue de première importance dans les programmes de recherche des prochaines décennies. Ces produits sont nombreux, utilisés contre les insectes, les acariens, les limaces, les mauvaises herbes... Avant d'être mis sur le marché, ces produits doivent recevoir l'autorisation d'un **comité d'homologation** après qu'ait été démontrée leur inocuité pour l'homme et son environnement aux doses prescrites.

Ainsi, en France, a été mise en place une **« Commission d'étude de la toxicité »** des produits anti parasitaires à usage agricole, dont l'Inra assure le secrétariat scientifique. Son rôle est de fixer une dose journalière acceptable pour l'homme, et donc, des limites maximales de résidus pour chaque produit antiparasitaire, adaptées à chaque production, ou groupe de production, mise sur le marché en frais ou après transformation.

Si les exigences en matière de fixation des limites maximales de résidus ont considérablement progressé, il est indispensable de mettre au point des méthodes de dosages toujours plus fines pour déceler les traces de pesticides applicables dans d'autres laboratoires que ceux de recherche. C'est l'une des responsabilités de la Station de phytopharmacie au centre Inra Avignon qui étudie des techniques d'analyse, fiables et précises, nécessaires pour respecter les limites maximales de résidus de pesticides : notamment la chromatographie en phases gazeuse et liquide. L'équipe d'Avignon étudie également les produits de dégradation des pesticides dans les plantes, dans les abeilles ainsi que les normes de tolérance. Elle forme également des analystes.

A l'Inra Versailles, la station de phytopharmacie travaille sur la dégradation dans le sol et sur la contamination des eaux de surface ou profondes par les pesticides sur et dans le sol.

### L'Homologation dans la CEE

Dans la Communauté, la règlementation en vigueur est celle définie par le Codex Alimentarius (Fao/Oms) qui fixe pour chaque production agricole, animale et végétale, une limite maximale de résidus correspondant à chaque matière active pesticide existante sur le marché. Chaque pays a en général sa propre réglementation, mais, dans le cas des échanges commerciaux internationaux, c'est la législation du pays importateur qui s'applique à la marchandise importée. L'homologation européenne découle des « bonnes pratiques agricoles » appliquées dans le pays qui les édicte et qui doivent être toxicologiquement acceptables, c'est-à-dire respecter, en fonction d'un régime alimentaire moyen, la « dose journalière acceptable » définie pour l'homme à partir de la « dose sans effet » déterminée chez l'animal le plus sensible, rat, souris, chien, porc.. ■



Photo M. Pitsch.

## Colloques

**La structure du sol et son évolution : conséquences agronomiques, maîtrise par l'agriculteur,** 9 janvier 1990, Laon, Maison des Arts et Loisirs. Colloque scientifique et technique organisé conjointement par l'Inra et la Station agronomique de l'Aisne.

Contact : Station agronomique de l'Aisne, Rue F. Christ BP 101 02004 Laon cedex (16) 23 79 23 41.

**Cholinestérases,** 3e congrès international, 12-16 mai 1990, la Grande-Motte.

Contact : F. Bacou, A. Chatonnet, Inra Physiologie animale, Montpellier, (16) 67 61 24 07.

**De la forêt cultivée à l'industrie de demain,** 3e colloque Sciences et Industries du bois, 14-15 mai 1990, Bordeaux.

Contact : Luc Rauscent Secrétariat Arbora 2 place de la Bourse 33076 Bordeaux cedex (16) 56 52 65 47

**Systèmes experts et leurs applications,** 10e journées internationales, 28 mai-1 juin 1990, Avignon. Contact : Jean-Claude Rault, EC2, 269-287 rue de la Garenne, 92024 Nanterre cedex, (1) 47 80 70 00

**La vigne et le vin :** les enjeux pour demain, perspectives interdisciplinaires, 30-31 mai 1990, Montpellier. Symposium scientifique organisé par le Centre interdisciplinaire de la vigne et du vin avec la participation de chercheurs Inra. Thèmes : • vin et comportement alimentaire, • vin et santé, • diversification des produits de la vigne.

Contact : Viti Recherche et Développement 21 rue de Montferrier, 34790 Grabels (16) 67 40 14 10

**Fédération Européenne de Zootechnie,** 9-12 juillet 1990, 41e réunion annuelle.

Contact : ISAVT, 23 chemin des Capelles, 31076 Toulouse cedex, (16) 61 49 11 40

**Entomologistes d'expression française,** 3e conférence internationale, 9-14 juillet 1990, Gembloux (Belgique).

Contact : C. Verstraeten, Zoologie générale et appliquée, Faculté des sciences agronomiques - B-58000 Gembloux.

**Cytogénétique des animaux domestiques,** 10-14 juillet 1990, Toulouse, 9e colloque européen, organisé par l'Inra

Contact : Dr Geneviève Echard, Inra Toulouse Génétique cellulaire, (16) 61 28 51 12.

L'arbre de demain est pour l'heure une créature de laboratoire. Ses bâtisseurs ont noms : agronomes, biologistes, biochimistes, généticiens, forestiers. Cet arbre idéal, plus résistant aux maladies et aux aléas du climat, plus productif, pourquoi ne pas anticiper son arrivée en le confiant à l'imagination d'un artiste ? Le projet consiste donc à demander à un artiste de donner une représentation synthétique de l'arbre du Tricentenaire, nourrie par les recherches menées à l'INRA dans les domaines forestier et arboricole.

« Les sciences font peur », concluait il y a peu un sondage d'opinion. L'art est peut-être ce messager capable de traduire dans le language de l'émotion esthétique la logique du discours scientifique, pour en extraire une métaphore universelle. Par lui les travaux en laboratoire sortent du champ clos des initiés et se donnent à voir à un large public.

L'alliance du savoir scientifique et de l'activité artistique est un signe des temps. Les métamorphoses de l'art épousent les mutations de notre monde technologique. La recherche modèle notre quotidien ; l'art en figurant les modifications prévisibles porte sur ses ailes de rêve le réel de demain.

**Reproduction Equine,** 5e congrès international, 1-7 juillet 1990, Deauville.

Contact : N. Grenier, Inra Tours (16) 47 42 77 00

**Porc chinois,** Symposium, 5-6 juillet 1990, Toulouse avec la collaboration de l'Inra. Un programme expérimental de grande ampleur a été développé en France depuis l'importation (1979) de trois races porcines chinoises : Meishan, Jiaxing, Jinhua. Par la suite, d'autres pays (Hongrie, Japon, Pays-Bas, Grande-Bretagne, USA) ont également introduit des porcs chinois. Ces génotypes très originaux continuent de susciter curiosité et intérêt. L'objectif du symposium est de faire le point, en collaboration avec les chercheurs chinois, sur l'ensemble des connaissances acquises récemment et de confronter les points de vue.

Contact : C. Legault, Inra Symposium Porcs Chinois, Génétique quantitative et appliquée, Jouy-en-Josas, (1) 34 65 21 51

**Culture Scientifique : Conférences au Collège de France,** organisées par la Fondation pour la Science, de 18 H à 19 H 30.
Principaux thèmes :

**« L'homme devant la matière »,** 11 janvier 1990, salle n° 3 (Jean-Marc Levy-Leblond, professeur de physique théorique à l'université de Nice) ;

**« L'aurore des pierres, à l'origine de la vie »,** 7 février 1990, salle n° 1, (Antoine Danchin, chef de l'unité de régulation de l'expression génétique à l'Institut Pasteur)

**« L'homme devant lui-même »,** 12 mars 1990, salle n° 6 (André Langaney, professeur au Muséum d'histoire naturelle)

**« L'homme devant son histoire »,** 4 avril 1990, salle n° 1 (Yves Coppens, professeur d'anthropologie au Muséum d'histoire naturelle).

Collège de France, place Marcellin Berthelot, 75005 Paris, Fondation pour la Science, 12 rue Colbert, 75002 Paris.

**Alimentation de l'extrême,** 19 janvier 1990, Dijon Palais des Congrès.

Principaux thèmes : aspects nutritionnel, technologique, économique, utilisateur.

Contact : Bureau des Elèves de l'Ensbana, Campus Montmuzard, 21000 Dijon (16) 80 39 66 62/66 01

# Manifestations

**Laon,** 6-9/12/89, journées portes ouvertes organisées à l'occasion du Centenaire de la Station Agronomique de l'Aisne, et présentant les activités de la station et les travaux de l'Inra en Picardie.

Placée sous l'autorité du Conseil Général, la Station Agronomique de l'Aisne est associée à une station de recherche de l'Inra Laon-Péronne, ce qui lui permet de jouer un rôle pilote dans le transfert et l'application des connaissances issues de la recherche agronomique.

Contact : Station Agronomique de l'Aisne Rue F. Christ BP 101 02004 Laon cedex (16) 23 79 23 41.

**La Bibliothèque Sender sur la gastronomie** 30/11/89 - INA Paris Grignon

Une collection d'ouvrages du XVIe siècle à nos jours sur la gastronomie, rassemblée par M. Sender, Maître Patissier, et ses ancêtres – 6 000 volumes – a été installée au Château de Grignon.

Le ministère de l'Agriculture, le ministère de la Culture, le ministère du Tourisme, la Fondation du patrimoine culinaire et des arts de la table et de nombreuses sociétés privées ont permis la sauvegarde de ce fonds.

## Biocéliande, l'arbre de la connaissance

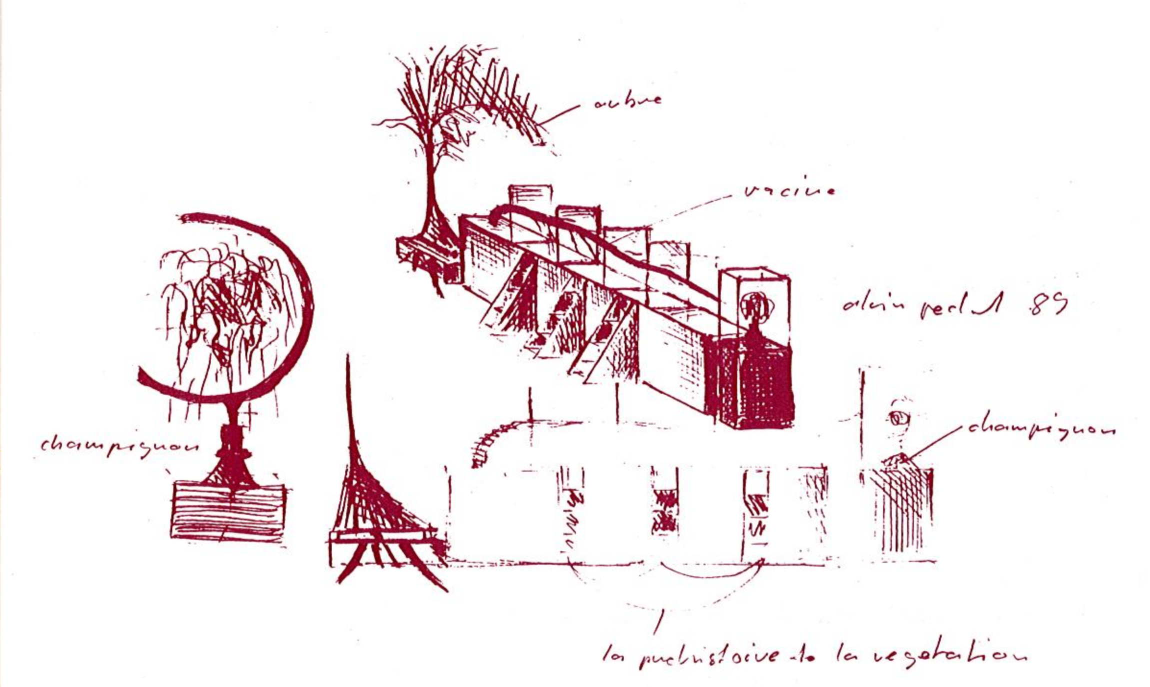
L'arbre est semblable à une cité : fondations-racines, flux de sève et circulation, croissance et excroissance, transformation d'énergie aux fins d'une production diversifiée, relations étroites avec l'écosystème dont dépend la survie, colonies d'êtres vivants attachés à lui pour le pire ou le meilleur.

Depuis longtemps les agronomes rêvent d'une « architecture » de l'arbre, car cette cité, il faut la gérer, maîtriser sa croissance, contrôler sa production.

L'arbre de demain sera-t-il différent de celui que nous connaissons aujourd'hui ? Ce n'est pas sûr. En tout cas, issu de parents sélectionnés, mieux adapté au milieu naturel, il croîtra plus vite, sera moins sensible aux maladies ; son bois de meilleure qualité offrira une large gamme d'utilisations industrielles.

A chaque sol, à chaque climat, à chaque écosystème devra correspondre l'espèce la mieux adaptée. La diversité génétique est donc la clef de voûte de la force et de la variété des arbres du futur.

*Claire Sabbagh*




Biocéliande, l'arbre de 2089, une culture scientifique. Europe des Créateurs, Grand Palais, 23 novembre - 10 décembre 89. INRA avec la participation du ministère de l'Agriculture et de la Forêt et l'Agence Française pour la Maîtrise de l'Energie.



Travaux pratiques avec Christine Camilleri. Photo INRA.

## Versailles Le Ministre de la Recherche dans une classe de 5e

Le Ministre de la Recherche et de la Technologie, Monsieur Hubert Curien, a choisi d'assister vendredi 10 novembre à l'exposé qu'ont fait Christine Camilleri et Gérard Vastra du centre de Versailles devant une classe de 5e du collège Pierre-Brossolette de Chatenay-Malabry (92).

Cet exposé a eu lieu dans le cadre des « Etats Généraux de la Culture Scientifique, Technique et Industrielle » (voir Inra-Mensuel N° 45, mai-juin 1989). Monsieur Curien, qui était accompagné par des membres de son cabinet et de nombreuses personnalités dont le recteur de l'académie de Versailles et le maire de Chatenay-Malabry, a écouté Christine Camilleri et Gérard Vastra parler des métiers de la recherche et de leur propre travail en biologie cellulaire à la fois au laboratoire et en serre.

La classe ne s'est pas laissée impressionner par la présence d'un Ministre et a fait preuve d'une grande vivacité.

Après l'exposé, une réception offerte par le Maire a réuni l'assistance dans la bibliothèque de l'école, ce qui a permis à plusieurs personnes dont Madame Chevallier-le Guyader (Dic) et Monsieur Rapilly (Inra-Versailles) de s'entretenir avec le Ministre. Pendant ce temps, les intervenants faisaient suivre l'exposé par des travaux pratiques avec des enfants toujours aussi enthousiastes. Le « monde de l'éducation » et d'autres journalistes étaient également présents.

*Marion Sorin*
Correspondante communication
Inra-Versailles

# Editer, Lire

**Courrier de la Cellule Environnement,** Inra, n° 9, octobre 1989, 56 p. • La philosophie et le climat (Michel Serres, philosophe) • Vers une gestion des populations de ravageurs : l'exemple de l'étourneau sansonnet, • Un conservatoire privé pour les espaces naturels, • Le flétrissement des chênes, • Maïs, pucerons et pollutions.

**Station de recherches avicoles,** Compte-rendu d'activité 1987/1988, Inra Tours 192 p. Contact : P. Stevens & Y. Salichon (16) 47 42 77 00

**« Qui sont les agriculteurs en difficulté ? »,** Inra-Esr, n° 6-novembre 1989, 4 p., abonnement d'un an (6 numéros) : 120 F à Inra-Versailles, service des publications.

**« Innovations dans les semences - Recherche et Industrie »,** Inra-Esr, série « Actes et Communications », n° 4, 1989, 140 F, 192 p. Commande Inra-Versailles, service des publications.

Le secteur des semences occupe une place stratégique pour l'avenir de l'agriculture. Sa dimension économique propre est de plus en plus importante et il constitue un terrain où s'exprime et se développe la recherche biologique la plus avancée.

Largement ouvert sur les milieux scientifiques et professionnels concernés, ce séminaire dont les actes sont publiés ici, s'insère dans un programme de recherches sur le « changement technique dans les industries liées à l'agriculture » mené conjointement par l'Inra (Sciences sociales) et le Cnrs (Pirttem) sous l'égide du ministère de la Recherche et de la Technologie. Principaux thèmes : • les enjeux scientifiques et industriels des semences, • l'innovation dans les semences : problèmes économiques et juridiques, • la recherche industrielle et publique.

**Département d'économie et sociologie rurales,** Bulletin interne, Inra, n° 2, août 1989, 84 p.

**« Les nouvelles technologies : quels impacts sur l'agriculture et l'agro-alimentaire ? »** Inra-Esr, n° 192-193, juillet-octobre 1989, 152 p, 105 F. Communications du colloque des 21-22 septembre 1988. Commande à la Société française d'économie rurale, Ina-PG, 16 rue Claude Bernard, Paris 5e (1) 47 07 47 86

M. Callon : **La science et ses réseaux. Génèse et circulation, des faits scientifiques,** 216 p. La Découverte/Conseil de l'Europe/Unesco, 1989, 89 F

# Audiovisuel

**Nouveaux tarifs** des vidéo-cassettes dûs à la diminution de la TVA (voir le résumé des thèmes dans l'Inra-Mensuel n° 46, p. 10-11) :

• L'alimentation minérale des cultures : 292,97 F
• Le devenir d'une obtention végétale : 244,15 F
• Biotechnologies et amélioration des plantes : 390,62 F
• Une autre façon de cultiver (les cultures hors-sol) : 292,97 F
• Multiplication végétative in vitro : 292,97 F
• Mettez des pièges dans vos cultures : 292,97 F
• La fusariose de l'œillet : 292,97 F
• Le jardin Thuret, histoire et devenir d'un parc botanique : 292,97 F
• Le court-noué de la vigne : 292,07 F
• La vigne et le vin : 341,80 F
• Echographie chez la truie, • Histoire de brebis, • Diagnostic de gestation (3 titres sur une vidéocassette) : 341,80 F
• La génétique du porc 341,80 F
• Transfert de gènes, • Mâle ou femelle (2 titres sur une cassette) : 244,15 F
• Les escargots, recherche et production : 292,97 F

La médiathèque du ministère des Affaires Etrangères a réalisé un film de 12 minutes sur le thème de l'introduction des **biotechnologies dans l'amélioration des productions agricoles et végétales.** Ce film a été réalisé en septembre et sera diffusé dans les ambassades de France à l'étranger. Il comporte notamment des interviews et des séquences tournées à l'Inra. ■

# TRAVAILLER A L'INRA

### Service du personnel

Madame **Christine d'Argouges** est nommée chef de l'Administration générale du Personnel en remplacement de Monsieur **Laurent Mommay** au 1er décembre.

### Conseil scientifique

Le Conseil scientifique de l'Inra s'est déroulé le 19 décembre avec comme ordre du jour :
- Adoption du compte-rendu du précédent conseil ;
- Programme AGROBIO : présentation par le responsable de Programme (Mr Valin), des premiers choix des experts.
- Présentation du Programme AGROTECH.
- Propositions de nominations.

### Comité Technique Paritaire de l'Inra

Le Ctp de l'Inra s'est réuni le vendredi 8 décembre dernier avec l'ordre du jour suivant :
● réactualisation du fonctionnement de l'Inra, ● budget 1990, ● bilan social 1988, ● projet de décret statutaire particulier, ● réactivation de la commission nationale de l'action sociale, ● point sur la gestion 1989 et 1990 des personnels.

### Conseil d'évaluation de la recherche

La composition du Comité national d'évaluation de la recherche (CNER) a été adoptée, jeudi 2 novembre au conseil des ministres, sur proposition du ministre de la recherche et de la technologie. Le Cner aura pour mission d'apprécier la mise en œuvre et les résultats de la politique nationale de recherche et de développement technologique définie par le gouvernement.

Monsieur **Guy Paillotin,** administrateur adjoint du Cea, ancien directeur général adjoint chargé des questions scientifiques de l'Inra, préside ce comité créé par décret en conseil des ministres le 9 mai 1989.

Ont été nommés également :

- JP Causse (directeur général adjoint chargé de la recherche à Saint-Gobain), M. Demazure (président de la Société mathématique de France), P. Joliot (directeur du département de biologie à l'école normale supérieure) et G. Meyniel (directeur du centre de lutte contre le cancer de Clermont-Ferrand) au titre des représentants de la communauté scientifique et technique

- Mme D. Blondel (professeur en sciences sociales à l'université de Paris IX Dauphine), J. Dondoux (président de l'institut de recherches économiques et sociales sur les télécommunications), et J. Stem (ancien président de Bull) au titre des personnalités qualifiées choisies en raison de leur compétence dans les domaines économique, social, culturel, scientifique et technique.

JF Thery, en qualité de membre du conseil d'Etat, R. Morin, en qualité de membre de la Cour des Comptes.

### Prime exceptionnelle de croissance

Une prime exceptionnelle de croissance en faveur des agents de l'Etat a été instaurée par le décret N° 89-803 du 25/10/89.

Son montant, fixé à 1200 F, évolue en fonction des variations du traitement principal. Ainsi :

● en cas de congé de maladie, de congé de longue maladie, de congé de longue durée ou de congé de grave maladie et en cas d'exercice des fonctions à temps partiel, la prime est réduite dans les mêmes proportions que la rémunération principale ;

● pour les agents placés en cessation progressive d'activité, la prime est réduite de moitié.

Dans tous les cas, la situation des agents est appréciée au 1er novembre 1989.

A l'Inra, cette prime exceptionnelle est jointe à la paie de novembre 1989.

### Concours externes

La session de concours externes ouverts au titre de l'année 1989 permet d'offrir 194 postes pour 117 concours organisés dans les différents corps d'ingénieurs de recherche, ingénieurs d'études, assistants ingénieurs, techniciens de la recherche, adjoints techniques de la recherche, agents techniques de la recherche et secrétaires d'administration de la recherche.

A cela s'ajoute pour cette même année, les concours externes organisés en mai 1989 (16 concours d'Agt et un concours d'Aja) : soit un total de 237 postes offerts au recrutement en 1989, sur lesquels ont postulé 6846 candidats (contre 4108 en 1988).



### Bilan social 1988

Le bilan social 1988 a été diffusé au début du mois de décembre 1989 : disponible au secrétariat de chaque service, il comporte des informations chiffrées sur : les effectifs, la rémunération, l'hygiène et la sécurité, les conditions de travail, la formation professionnelle, les relations professionnelles, les prestations familiales et l'action sociale.

Service du Personnel

## Principales notes de service

● Comité Central Hygiène et Sécurité, SP NS 89-96, 16/10/89
● Congés dont peuvent bénéficier les fonctionnaires titulaires pour raison de santé, SP NS 89-99, 18/10/89



Inra Centre de recherches d'Antibes.

# Prix

Pierre Douzou, président directeur général de l'Inra a remis le 5 décembre à Monsieur **Robert Ducluzeau,** Directeur scientifique des productions animales, le prix 1989 de la Recherche en nutrition attribué par la Fondation Française pour la Nutrition.

# Formation

## La Valorisation Industrielle de la Recherche :

L'Institut national des sciences et techniques nucléaires en collaboration avec la Direction de la valorisation du Cea et la Direction des études et recherches d'Edf organise une session d'études sur ce thème, les 16 et 17 janvier 1990 au Chateau du Cnrs, à Gif sur Yvette, à l'intention des chercheurs et des ingénieurs directement concernés par les transferts de technologie.

Axée sur la valorisation concrète, cette session expose en détail les différentes étapes de « l'idée au produit » : évaluation technique commerciale et financière, protection industrielle, choix des partenaires, négociation des licences, montage financier et lancement commercial...

Contact : Colette Junique (1) 69 08 58 15

## Inserm : Ateliers de formation

« Enregistrement optique du potentiel transmembranaire des cellules excitables ».

Date limite d'inscription le 15 janvier 1990. Contact : Claude Jacquet, 101, rue de Tolbiac Paris 13e (1) 45 84 14 41

## Bourse Chateaubriand

Recherche en France : 1990-1991, Medecine, Ingénierie, Sciences exactes, dans une université française, une école d'ingénieur ou dans un laboratoire de recherche publique (6 à 18 mois et 7000 F par mois). Ces formations, dont certaines se font avec l'aide de sociétés françaises, sont destinées à des universitaires américains en préparation de Ph D. ou l'ayant terminé dans les trois dernières années.

Contact : Anne Barthelemy - Mission scientifique, Ambassade de France - département Sciences & technologie, 4101 Reservoir road, N.W - Washington, DC 20007-2176, télex : 64302 Frescof.

## Fixation de l'Azote

5e cours international, 5 juin-6 juillet 1990, Montpellier, organisé par l'Inra avec la collaboration du Cirad et la participation de l'Orstom et du Cnrs. Ce cours s'adresse aux chercheurs, aux agronomes et aux responsables du développement agricole. Il comprend des conférences et de nombreux travaux pratiques en laboratoire et au champ.

Contact : M. Drevon, Inra/Symbiotes des racines, Montpellier, (16) 67 61 24 93

# Divers

## Versailles

• Disponible au service des Publications :
- photocomposeuse CRTronic 100 (1983)
- développeuse T 65 Chemco (1981)
Contact :
Mme Foucher (1) 30 83 34 01

• Pour cause d'inventaire, le service « expéditions » des Editions de l'Inra sera fermé du 20 au 31 décembre. ■

# Pathologies animale et humaine : coccidioses, cryptosporidies

Le Point

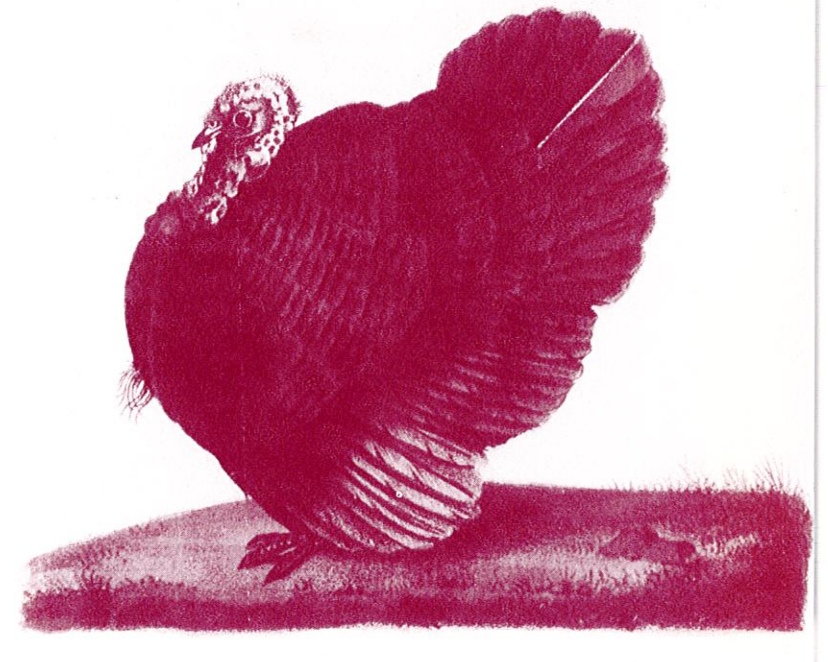
**Les coccidioses sont des maladies parasitaires dues à des protozoaires, qui se rencontrent chez la plupart des animaux notamment ceux d'élevage. Elles limitent la production en particulier dans les élevages industriels (volailles). L'Inra (Tours et Jouy en Josas) étudie ces maladies et contribue à la mise au point de méthodes de prévention ou de traitement. La lutte contre ces parasites est basée principalement sur l'administration d'anticoccidiens Les chercheurs orientent actuellement leurs études vers l'immunologie et la découverte de vaccins, tâche ardue compte tenu de la diversité des coccidies. En effet, il en existe de nombreuses espèces très spécifiques et plusieurs espèces peuvent parasiter le même hôte : 8 chez le poulet par exemple. Ces recherches ont également des implications dans deux autres directions :**
- **des parasites très voisins (Cryptosporidies, Sarcosporidies, Leucocytozoon) infestent de nombreux autres mammifères dont les animaux de compagnie : chien, chat, oiseau...**
- **il existe une cryptosporidiose humaine, grave et même mortelle lorsqu'elle atteint des sujets à défenses immunitaires réduites.**

## Coccidioses en batterie[1]

**Cette infection parasitaire menace tous les animaux des élevages industriels. Comment s'en débarrasser ?**

Inconnues ou presque en pathologie humaine, les infections animales dues aux coccidies constituent une menace de toute première importance en médecine vétérinaire. La fréquence de ces infections parasitaires chez les animaux des élevages industriels et leurs conséquences économiques font des coccidioses l'un des chapitres essentiels de la parasitologie animale moderne, comme l'a montré la V[e] conférence internationale consacrée à ces maladies[2].

On compte aujourd'hui plusieurs centaines d'espèces de coccidies, micro-organismes capables de parasiter la presque totalité des espèces animales supérieures. « *Parasitant un seul hôte, ne nécessitant aucun intermédiaire, évoluant rapidement vers la forme infectante, les coccidies ont aussi une résistance extraordinaire qui leur permet de survivre fort longtemps, même dans des conditions très difficiles,* explique Pierre Yvoré, directeur de recherche de l'Inra (station de pathologie aviaire et parasitologie de Nouzilly) qui a consacré sa vie à l'étude de ces micro-organismes. *C'est le parasite le plus adapté qui soit aux élevages intensifs* ».



Découvertes pour la première fois au début du siècle avec l'essor de la microbiologie (les coccidies étaient alors présentes dans les élevages fermiers, responsables, par exemple, du gros ventre du lapin), les différentes espèces de ces parasites sont tout à fait spécifiques des animaux qu'elles infectent. Si l'on excepte celles qui parasitent le foie du lapin ou les reins de l'oie et du canard, on peut considérer que les coccidies s'attaquent toujours aux cellules intestinales des animaux, entraînant ainsi une série de troubles digestifs (diarrhées hémorragiques notamment) pouvant aller jusqu'à la mort. Mais ces parasites sont aussi responsables de phénomènes qui, quoique moins spectaculaires, ont une importance économique considérable dans la mesure où ils touchent à la rentabilité des entreprises d'élevage.

On sait par exemple aujourd'hui que la présence de coccidies chez les volailles des élevages intensifs a pour effet de réduire notablement la vitesse de croissance des animaux, auxquels on doit apporter plus d'aliments pour obtenir un même poids de viande. De la même manière, la coccidiose du poulet jaune des Landes entraîne par modification de l'apport des pigments présents dans les aliments (le maïs notamment)[3] une décoloration de l'animal. Plus inquiétant encore, on a pu démontrer à l'Inra que la présence de coccidies facilitait l'apparition et le développement chez les ani-

1. **Jean-Yves Nau**, Le « Monde », 22/10/89, p. 22
2. Organisée par l'Inra, le centre national de recherches vétérinaires et alimentaires et la branche française de la World Veterinary Poultry Association. Pour en savoir plus, les communications sont rassemblées dans un volume « Coccidia and intestinal coccidiomorphs ». Commande Inra-Versailles, service des publications., 692 p., 340 F.
3. et par défaut d'absorption (note P. Yvoré).
4. L'utilisation des anticoccidiens est soumise à une série de règles strictes en vigueur à l'échelle de la communauté.



Aide-mémoire

# Le recrutement externe des ITA

**Depuis l'application du nouveau statut de titulaire de 1984 aux personnels de l'INRA comme à ceux des autres établissements publics à caractère scientifique et technologique, les chercheurs, ingénieurs, personnels techniques et personnels administratifs de la recherche appartiennent à des corps de fonctionnaires des EPST. En conséquence, selon les procédures en vigueur dans la fonction publique, ils sont recrutés exclusivement par voie de concours*. Ce mode de recrutement est destiné à assurer l'égalité des chances et l'égalité de traitement des candidats aux emplois publics.**
**Rappelons que ce principe est inscrit dans la Déclaration des Droits de l'Homme et du Citoyen de 1789 repris dans le préambule de la Constitution de la Ve République.**

* article 16 de la loi 83-634 du 13 juillet 83 portant droits et obligations des fonctionnaires.

**A l'INRA, les concours sont organisés suivant des filières distinctes pour le recrutement d'une part des chercheurs (DR et CR)** et d'autre part des ingénieurs, techniciens et administratifs (ITA).**

** Inra mensuel, n° 47, octobre 89.

## Comment sont organisés les concours des ITA ?

Ne peuvent être ouverts aux concours externes que des postes vacants arbitrés au niveau de la Direction générale ayant fait l'objet antérieurement d'une campagne de mobilité et d'une campagne de concours internes et non pourvus dans le cadre de ces procédures (exception faite pour certains postes très spécifiques, exemple : informatique).
Cette pratique s'inscrit dans le cadre général d'une politique du personnel qui vise à respecter deux objectifs principaux :
1) une réelle diminution de la durée de vacance des postes ;
2) une priorité accordée aux agents déjà en place dans l'organisme et dans les autres EPST.

## Les concours de l'INRA, quels principes, quelles spécificités ?

L'organisation des concours de la fonction publique découle des principes généraux qui ont été forgés par la loi et la jurisprudence administrative, et qui s'appliquent pleinement à l'INRA.

Certaines conditions sont donc exigées pour l'entrée dans la fonction publique :
- jouir de ses droits civiques ;
- remplir les conditions d'aptitude physique exigées pour l'exercice de la fonction ;
- se trouver en position régulière au regard du service national ;
- posséder la nationalité française ;
- justifier d'un âge limite : 45 ans (des exemptions sous certaines conditions sont prévues par le statut).

Ceci étant, les concours des EPST revêtent des **caractéristiques propres aux personnels de la recherche :**
- les limites d'âge aux concours externes ne sont pas opposables aux fonctionnaires de catégorie A (ingénieurs, assistants-ingénieurs et attachés d'administration) ;
- pour l'admissibilité des ingénieurs, la sélection s'effectue sur titres et travaux ;
- la condition de nationalité française n'est pas exigée pour les ingénieurs.

## Les concours externes des ITA

Les recrutements s'effectuent :
par concours externes ouverts aux candidats justifiant de certains diplômes ou, selon les corps, d'une qualification professionnelle acquise dans l'industrie, jugée équivalente. Ils visent à pourvoir des emplois répartis par branche d'activité professionnelle (BAP) et affectés soit dans des laboratoires, soit dans des installations ou domaines expérimentaux, soit dans des services d'administration de la recherche.
Les diplômes ou titres principaux requis pour l'accès aux différents corps sont les suivants :

- doctorat ou diplôme d'ingénieur (Ecole nationale supérieure ou équivalent) pour l'accès au corps des ingénieurs de recherche ;
- DEA, maîtrise, licence ou autres diplômes d'ingénieurs pour l'accès au corps des ingénieurs d'études ;
- DUT, BTS pour l'accès au corps des assistants-ingénieurs ;
- DEUG, Baccalauréat pour l'accès au corps des techniciens de la recherche ;
- BEPC, BEP, CAP pour l'accès au corps des adjoints techniques de la recherche et des adjoints administratifs ;
- baccalauréat pour l'accès au corps des secrétaires d'administration de la recherche ;

- aucun diplôme particulier pour l'accès au corps des agents techniques de la recherche.

Ces concours comportent une ou des épreuves écrites d'admissibilité (sauf pour les corps d'ingénieurs) suivies, en cas de réussite, d'épreuves d'admission techniques et/ou orales obligatoires qui comprennent également des épreuves facultatives de traitement automatisé de l'information (tous corps), de langue vivante ou de dactylographie (corps administratifs).

## Qui évalue et classe les candidats ?

L'appréciation des mérites des candidats est confiée à des **jurys** constitués conformément aux textes statutaires de l'INRA.

Ils sont souverains et les présidents des jurys organisent en toute indépendance leurs travaux dans le cadre de la réglementation en vigueur.

Ils veillent à l'égalité de traitement entre les candidats (impartialité et unicité du jury).

La règle de confidentialité des débats doit être respectée.

Outre le Président du jury, représentant le Directeur général, chaque jury, est composé, dans les conditions réglementaires actuelles, de :

- 5 membres au moins figurant sur une liste d'experts scientifiques et techniques pour l'accès aux corps de catégorie A et B (IR, IE, AI, AAR, TR, SAR).
- 2 membres au moins figurant sur la liste susvisée pour l'accès aux corps de catégorie C (AJT, AJA, AGT).

Les membres du jury sont de rang (classe et corps) au moins égal à celui des postes à pourvoir.

Les jurys établissent une liste principale par ordre de mérite des candidats admis au concours et le cas échéant une liste complémentaire pouvant être utilisée suivant l'ordre de classement, en cas de défection dans la liste principale ou de vacance de poste dans l'intervalle de deux concours.

## Comment être informé de l'ouverture des concours ?

Les emplois mis aux concours font l'objet :

- d'un arrêté publié au Journal officiel ;
- d'une publicité dans la presse (nationale, régionale, spécialisée) ;
- d'un affichage dans les organismes de recherche, établissements d'enseignement agricole, universités scientifiques, etc. ;
- d'une brochure descriptive des emplois disponible aux services généraux des centres ;
- d'une information sur **minitel** à laquelle il est possible d'accéder en composant : 3616 INRAINFO.

## Quelles sont les formalités pour s'inscrire ?

Les concours sont organisés soit par regroupements de profils de postes au sein d'un même concours (dans la mesure du possible), soit pour pourvoir un seul poste.
Les concours administratifs (AJA et SAR) regroupent l'ensemble des postes offerts au concours.

Les candidats peuvent retirer un ou des dossiers de candidature aux services généraux des centres de recherche, étant précisé qu'à un concours correspond un dossier de candidature. Ces dossiers doivent impérativement être retirés et déposés aux dates limites précisées dans l'arrêté d'ouverture des concours.

## Important

● Les concours de recrutement des ITA de l'INRA sont organisés **chaque année**.
● Les concours sont organisés pour pourvoir des postes correspondant à des **profils** bien déterminés (notamment dans les corps d'ingénieurs et personnels techniques). Les candidats intéressés doivent donc prendre connaissance de ces profils, d'autant que les concours n'ont pas de programme d'épreuves, sauf ceux de SAR et AAR.
● Les candidats reçus aux concours sont recrutés en qualité de fonctionnaires **stagiaires**, pour une période probatoire d'un an, renouvelable une fois, et affectés dans l'unité de recherche ou de service de l'emploi postulé.

Pour tout renseignement complémentaire relatif aux recrutements des ITA, vous pouvez consulter le service du personnel de l'INRA, Division des concours ITA - 147, rue de l'Université, 75341 Paris, cedex 07.

Service du Personnel

**Textes règlementaires**
● Loi n° 83-634 du 13 juillet 1983 portant droits et obligations des fonctionnaires.
● Loi n° 84-16 du 11 janvier 1984 portant dispositions statutaires relatives à la Fonction Publique de l'Etat.
● Décret n° 83-1260 du 30 décembre 1983 fixant les dispositions statutaires communes aux corps de fonctionnaires des EPST.
● Décret n° 84-1207 du 28 décembre 1984 relatif au statut particulier des corps de fonctionnaires de l'INRA.
● Arrêté du 7 mai 1986 modifié par arrêté du 9 novembre 1988, relatif aux modalités d'organisation des concours de recrutement d'ingénieurs, de personnels techniques et d'administration de la recherche de l'INRA.
● Décret n° 83-1260 du 30 décembre 1983 fixant les dispositions statutaires communes aux fonctionnaires des EPST.

maux des salmonelles, ces micro-organismes de plus en plus fréquemment impliqués chez l'homme dans des épidémies d'intoxication alimentaire parfois mortelles.

La science de l'infection étant beaucoup moins éloignée qu'on ne le croit généralement de celle du psychisme, les spécialistes des coccidioses ont pu observer que ces infections apparaissaient beaucoup plus fréquentes à certaines périodes de la vie où les animaux subissent des stress. Pour les ruminants, c'est le cas avec le sevrage, la mise à l'herbe, ou la rentrée à l'étable. De la même manière, chez les volailles, la densité des élevages joue un rôle essentiel, tout se passant comme si, en plus de l'hygiène, le confort de l'animal était une mesure préventive de toute première importance. On sait par exemple que les coccidioses sont plus fréquentes chez les volailles élevées à vingt unités au mètre carré que chez celles élevées à quatorze unités. Un tel confort étant à l'évidence le plus souvent incompatible avec les impératifs de rentabilité des élevages, le combat contre les coccidies passe depuis longtemps déjà par l'utilisation des anticoccidiens, substances chimiques incorporées à la nourriture industrielle des animaux[4].

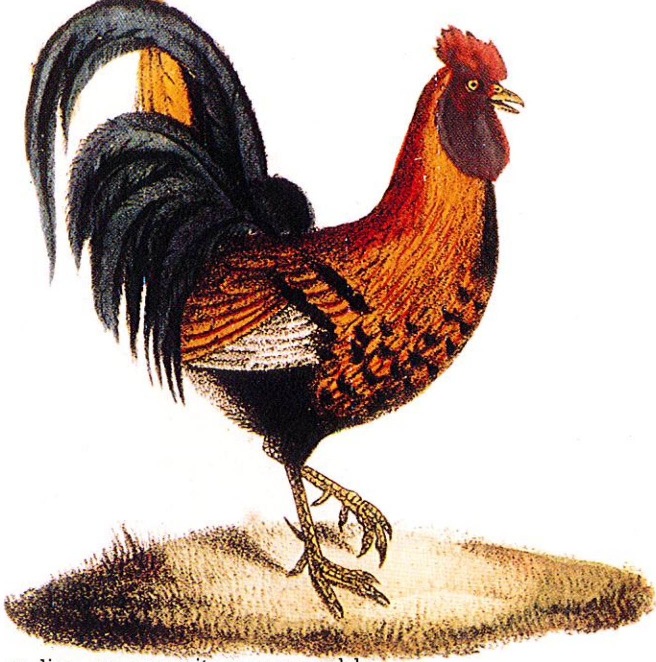
*« On peut dire sans se tromper que, si nous n'avions pas aujourdh'ui des moyens de contrôle de ces maladies, il n'y aurait pas place pour les élevages intensifs »*, estime P. Yvoré. Toutefois, les difficultés d'utilisation et d'incorporation à l'alimentation (l'un des derniers anticoccidiens à l'étude est utilisé à raison d'un gramme par tonne d'aliments) et, plus encore, l'apparition continue de phénomènes de chimio résistance (les parasites trouvant les moyens d'échapper à l'action de ces molécules, comme en médecine humaine les bactéries vis-à-vis des antibiotiques) font que de nombreuses recherches sont actuellement menées au Etats-Unis, en Grande-Bretagne et en France pour mettre au point des vaccins anticoccidiens efficaces. Il s'agit là, en même temps que d'un travail difficile (compte tenu notamment de la spécificité d'espèces des parasites), d'un marché d'une importance considérable, ce qui explique le très vif intérêt manifesté sur ce thème par la plupart des leaders internationaux de la chimie, des médicaments et des vaccins.

Un vaccin vivant mis au point outre-Atlantique est déjà à l'étude et pourrait être disponible d'ici un à deux ans, mais la plupart des recherches et des espoirs portent aujourd'hui sur la mise au point de vaccins constitués par des fragments (ou fractions antigéniques) du parasite, qui pourraient être soit administrés par injection à la naissance soit introduits dans l'eau de boisson des volailles. *« On peut espérer voir un vaccin de ce type sur le marché dans cinq ou six ans,* estime P. Yvoré. *Tout le monde travaille sur ce sujet. En France, l'Inra s'est associé à un groupe privé. Compte tenu de l'importance économique de cette recherche, toutes les informations scientifiques ne sont pas encore échangées entre nous ».*

# Le sida et les bêtes

A la différence des coccidies, les cryptosporidies sont susceptibles d'infecter l'homme. Identifiés dès 1907, ces micro-organismes n'ont été tenus pour pathogènes que dans les années 70, lorsqu'on a pu mettre en évidence leur responsabilité directe dans certains troubles (diarrhées néonatales) observés chez les ruminants. Une récente étude menée par l'Inra (station de patholgie aviaire et parasitologie) en liaison avec les services vétérinaires de Vendée a permis de souligner la fréquence très élevée de l'infection des veaux par les cryptosporidies seules ou associées à d'autres micro-organismes pathogènes.

On distingue les cryptosporidies capables d'infecter (au niveau des cellules intestinales) les mammifères et l'homme, de celles qui ne touchent que les volailles. Curieusement, c'est l'épidémie de sida qui, depuis quelques années, est à l'origine d'un regain d'intérêt pour ces parasites. Ainsi, dans sa vingt-deuxième et toute dernière édition, le célèbre « Dictionnaire des termes de médecine » (Garnier-Delamare)[5] précise que les cryptosporidioses ont cessé d'être spécifiquement animales : « le cryptosporidium, peut-on lire, ce parasite responsable d'entérites observées d'abord chez les ovins et les caprins, a été identifié chez l'homme notamment au cours du sida, où il est à l'origine d'infections graves ».



Œuvres complètes de Buffon. Planches coloriées. Bruxelles, Th. Lejeune, 1833.

La baisse des défenses immunitaires, principale conséquence de l'infection par le virus du sida, permet ainsi au cryptosporidium d'infecter un organisme qui, habituellement, est parfaitement armé pour le combattre. Ces observations doivent être rapprochées d'autres, faites chez l'animal. On a en effet pu démontrer[6] chez les oiseaux que l'infection par le virus de Marek (virus oncogène et immunodépresseur) facilitait l'infection par le cryptosporidium, qui, à son tour, potentialisait l'action immunodépressive du virus, précipitant ainsi l'issue du processus pathologique. ■

5. 1989, Malouine éditeur, 1031 p. 250 F

6. M. Naciri, Inra, Pathologie aviaire et parasitologie (note P. Yvoré).

# Georges Louis Le Clerc, Comte de Buffon (1707-1788)

## Un grand chercheur forestier du XVIII^e siècle



* Onzième, douzième, treizième et quatorzième mémoires de la partie expérimentale.

Ce texte est paru dans « la Revue Forestière Française », XXI, 4, 1969.

Buffon traite assez curieusement des bois et des forêts dans l'introduction à l'histoire des minéraux*. Dans ces quelques quatre-vingts pages tous les grands problèmes forestiers sont soulevés et pour les résoudre Buffon pose le principe d'une recherche forestière et trace les grandes lignes de ce que devrait être cette recherche.

Mais Buffon va encore plus loin et pendant près de 40 ans, il ne cesse de multiplier les expériences et ouvre ainsi la voie dans toutes les disciplines qui constituent encore aujourd'hui notre recherche forestière : conduite des peuplements, production de plants en pépinière, régénération, semis artificiels, plantations comparatives, choix des essences en fonction des caractères du milieu, amélioration des facteurs du milieu par des façons culturales, par irrigation et par fertilisation, étude du sol, climatologie forestière, étude des propriétés technologiques du bois, économie forestière, etc.

## Une indispensable recherche forestière

Mais laissons tout d'abord Buffon nous indiquer pourquoi une recherche forestière est indispensable et dans quel sens il faut travailler.

*« Le bois, qui était autrefois très commun en France, maintenant suffit à peine aux usages indispensables, et nous sommes menacés pour l'avenir d'en manquer absolument. Ce serait une vraie perte pour l'État d'être obligé d'avoir recours à ses voisins, et de tirer de chez eux à grands frais, ce que nos soins et quelque légère économie peuvent nous procurer... »*

*« Ceux qui sont préposés à la conservation des bois se plaignent eux-mêmes de leur dépérissement : mais ce n'est pas assez de se plaindre d'un mal qu'on ressent déjà, et qui ne peut qu'augmenter avec le temps, il en faut chercher le remède... ».*

*« Tous nos projets sur les bois doivent se réduire à tâcher de conserver ceux qui nous restent, et à renouveler une partie de ceux que nous avons détruits ».*

*« Combien y a-t-il dans le royaume de terres inutiles, de landes, de bruyères, de communes qui sont absolument stériles ? Quel avantage pour l'Etat si on pouvait les mettre en valeur ».*

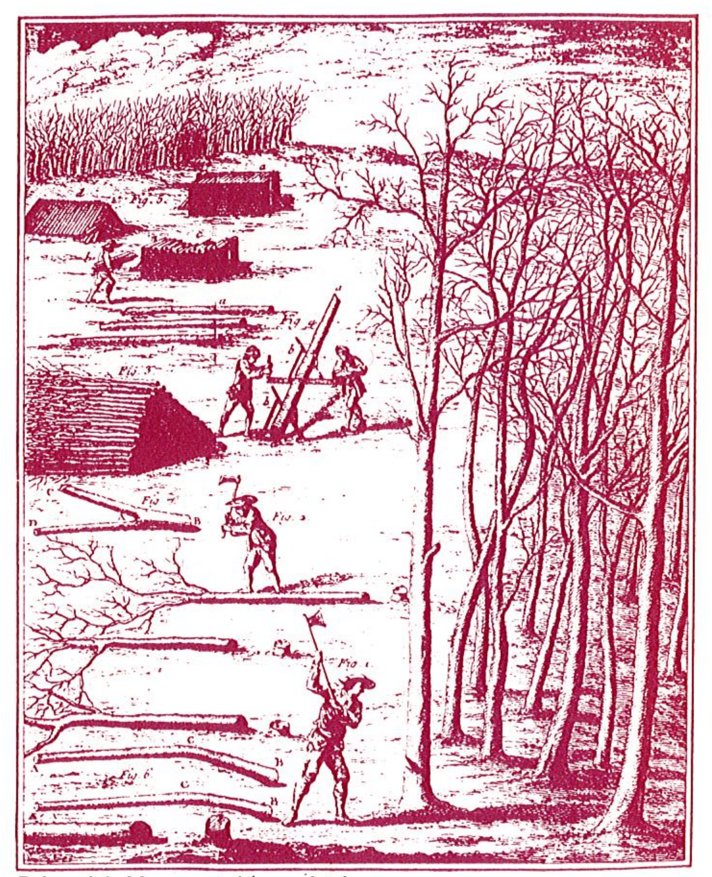
*« Dans les arts qui sont de nécessité première, tels que l'agriculture, les hommes même les plus grossiers, arrivent, à force d'expériences à des pratiques utiles : la manière de cultiver le blé, la vigne, les légumes et les autres productions de la terre que l'on recueille tous les ans est mieux et plus généralement connue que la façon d'entretenir et cultiver une forêt ».*

*« Il serait naturel de penser que les hommes ont donné quelque attention à la culture des bois : cependant rien n'est moins connu, rien n'est plus négligé ; le bois paraît être un présent de la nature, qu'il suffit de recevoir tel qu'il sort de ses mains. La nécessité de le faire valoir ne s'est pas fait sentir, et la manière d'en jouir n'étant pas fondée sur des expériences assez répétées, on ignore jusqu'aux moyens les plus simples de conserver les forêts et d'augmenter leur produit ».*

Si nous voulions convaincre un interlocuteur de la nécessité d'une recherche forestière, nous ne nous y prendrions pas autrement.

Cette nécessité d'une expérimentation forestière étant démontrée, voyons maintenant comment Buffon va essayer de donner des réponses aux questions que peut se poser le forestier.

Buffon traite d'abord de la gestion des peuplements existants, et de la conduite des futaies, taillis-sous-futaie et taillis. Il n'y a rien de bien original dans les conseils qu'il donne et dans les réflexions qu'il nous livre. Nous pouvons même relever un assez grand nombre d'erreurs et certaines observations inexactes.



Duhamel du Monceau, traité complet des bois et des forêts, de l'exploitation des bois. Paris, Guérin et Delatour, 1764.

## Reboiser : le sol, les essences

Mais en fait Buffon traite de cet aspect de la forêt pour mémoire, car ce qui l'intéresse avant tout c'est la reconstitution du patrimoine forestier, par le reboisement. La première chose, lorsque nous voulons effectuer un reboisement est de choisir l'essence la mieux adaptée aux conditions de milieu :

*« Je suis persuadé qu'il n'y a point de terrain, quelque mauvais, quelqu'ingrat qu'il paraisse, dont on ne doit tirer parti, même pour planter des bois ; il ne s'agirait que de connaître les espèces d'arbres qui conviendraient aux différents terrains ».*

Comment acquérir ces connaissances ? Actuellement, nous procédons d'une part par plantation comparative et d'autre part par enquête afin de déterminer l'influence des facteurs du milieu, et entre autres celle du sol, sur la production. Buffon, il y a plus de 200 ans, ne s'y prenait pas autrement.



Duhamel du Monceau, Introduction au traité complet des bois et des forests. Paris, Guérin et Delatour, 1760.

*« Dans un grand terrain très ingrat où le chêne et le hêtre et les autres arbres forestiers que j'avais semés n'avaient pu réussir, je fis planter en 1734 des arbres toujours verts, savoir : une centaine de petits pins (Pinus sylvestris genevensis), autant d'épicéas et de sapins que j'avais élevés dans des caisses pendant trois ans... En 1774, c'est-à-dire au bout de quarante ans ces pins forment d'assez grands arbres dont les graines ont peuplé le terrain à plus de cent pas de distance de chaque arbre. La plupart des sapins périrent dans la première année suivant la plantation et les épicéas dans les années suivantes ».*

Plus tard en 1742, Buffon compara le pin de Genève (pin sylvestre) au pin de Bordeaux (pin maritime) toujours dans ses terres de Bourgogne.

Pour déterminer l'influence des sols sur la croissance de diverses essences, Buffon fit toute une série d'expériences dont deux méritent d'être rapportées.

*« J'avais envie de connaître les espèces de terrains qui sont absolument contraires à la végétation, et pour cela j'ai fait remplir une demi-douzaine de grandes caisses à mettre des orangers, de manières toutes différentes : la première de glaise bleue, la seconde de graviers gros comme des noisettes, la troisième de glaise de couleur orange, la quatrième d'argile blanche, la cinquième de sable blanc, et la sixième de fumier. J'ai semé dans chacune de ces caisses un nombre égal de glands, de châtaignes et de graines de frêne : la graine de frêne n'a levé dans aucune de ces terres ; les châtaignes ont levé et ont vécu, mais sans faire de progrès, dans la caisse de glaise bleue. A l'égard des glands, il en a levé une grande quantité dans toutes les caisses, à l'exception de celle qui contenait la glaise orangée... ».*

Buffon en conclut que le chêne peut venir dans tous les terrains mais ajoute :

*« Je ne dissimulerai pas cependant que j'ai vu dans plusieurs provinces de France des terrains d'une vaste étendue couverts d'une petite espèce de bruyère, où je n'ai pas vu un chêne, ni aucune autre espèce d'arbres. La terre de ces cantons est légère, comme la cendre noire, poudreuse, sans aucune liaison ».*



Matthiole.

*« J'ai fait des expériences sur ces espèces de terres, qui m'ont convaincu que, si les chênes n'y peuvent croître, les pins, les sapins et peut-être quelques autres arbres utiles peuvent y venir ».*

Avouons que ces observations sont remarquables. Tout pédologue aura reconnu dans ces terres légères comme de la cendre noire, la description d'un podzol. Quand à ces expériences, les conclusions que Buffon en tire se révèleront justes. Le chêne a une très grande amplitude écologique, mais n'aime guère les sols podzoliques, où seuls les résineux et entre autres les pins peuvent assurer une production convenable.

Voici une autre expérience commencée en 1731, et que nous livrons telle quelle.

*« Je pensais commencer une expérience dont le résultat est fort éloigné, mais qui sera fort utile, c'est de savoir dans le même terrain la différence que produit sur le bois l'inégalité de profondeur du sol. J'ai donc fait diviser mon terrain par quart d'arpent, et, à chaque angle, j'ai fait sonder la profondeur avec ma tarière ; j'ai rapporté sur un plan tous les points où j'ai sondé, avec la note de la profondeur du terrain et de la qualité de la pierre qui se trouvait au-dessous, dont la mêche de la tarière ramenait toujours des échantillons ; et de cette façon, j'ai le plan de la superficie et du fond de ma plantation, plan qu'il sera aisé quelque jour, de comparer avec la production ».*

Voilà à notre avis la première carte de sol qui ait jamais été levée, et la première tentative de recherche des liaisons entre caractéristiques du sol et production forestière. Notons pour l'histoire que Buffon fit exploiter le bois 24 ans puis 43 ans après la mise en place de cette expérience et qu'il ne trouva pas de liaison entre la profondeur des sols et la production...

## Introduire de nouvelles essences

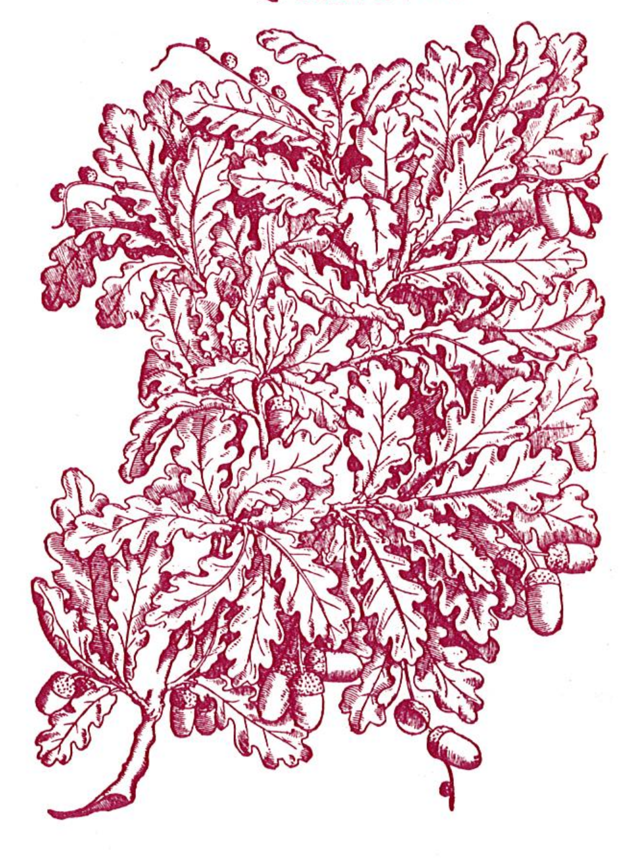
Lorsque nous sommes arrivés à connaître les essences qui assurent la meilleure production dans des conditions de milieu données, il s'agit de déterminer quelles sont les meilleures techniques permettant l'introduction de ces essences. Buffon a effectué dans ce sens de multiples expériences sur divers résineux et sur divers feuillus, en particulier sur le chêne.

Nous ne décrirons pas toutes ces expériences, nous nous contenterons d'en mentionner une seule et de rapporter la conclusion de Buffon après de multiples essais.

*« Ainsi je crois pouvoir conclure, avec connaissance de cause, que c'est perdre de l'argent et du temps, que de faire arracher de jeunes arbres dans les bois, pour les transplanter et que quand on veut faire des plantations considérables d'autres arbres que le chêne ou le hêtre, il faut des pépinières où l'on puisse élever et soigner les premiers jeunes arbres pendant les deux premières années ; après quoi on les plantera avec succès pour faire du bois ».*

Ces conclusions résultent d'expériences minutieuses. Nous citerons une expérience sur l'introduction du chêne :

*« J'ai partagé mon terrain en plusieurs cantons, que j'ai fait travailler différemment. Dans l'un j'ai fait donner trois labours, à la charrue, dans un autre, deux labours, dans un troisième, un labour seulement : dans d'autres, j'ai fait planter les glands à la pioche et sans avoir labouré ; dans d'autres j'ai fait simplement jeter les glands, ou je les ai fait placer à la main dans l'herbe ; dans d'autres, j'ai planté de petits arbres, que j'ai tiré de mes bois ; dans d'autres, des arbres de même espèce, tirés de mes pépinières ; j'en ai fait semer et planter quelques-uns à un pouce de profondeur, quelques autres à six pouces ; dans d'autres, j'ai semé des glands que j'avais auparavant fait tremper dans différentes liqueurs, comme dans de l'eau pure, dans de la lie de vin, dans de l'eau qui s'était égouttée d'un*




Matthiole.



Dictionnaire pittoresque d'Histoire Naturelle et des phénomènes de la nature, tome 3e, 1835.

*fumier, dans de l'eau salée. Enfin, dans plusieurs cantons, j'ai semé des glands avec de l'avoine ; dans plusieurs autres, j'ai semé des glands que j'avais fait germer auparavant dans la terre »*.

Voici les conclusions de Buffon : le semis à la pioche des glands au printemps est la meilleure technique. La meilleure profondeur de semis est de un ou deux pouces (2,7 ou 5,4 cm).

Enfin, le pourcentage de réussite est le plus élevé avec des glands qui avaient au préalable germé. Mais il faut faire attention à ne pas briser la radicule lors du transport ou lors du semis. Enfin, Buffon recommande de semer les glands à un pied de distance (33 cm).

## Labourer ? Fertiliser ?

Une autre grande préoccupation de Buffon a été de savoir si l'amélioration des propriétés du milieu par labour et fertilisation comme pour les plantes cultivées pouvait augmenter la croissance des arbres.

Il a d'abord cultivé des chênes dans son jardin, provenant d'un semis effectué en même temps qu'un autre semis effectué dans la nature.

En cinq ans, il a obtenu des écarts considérables mais qui nous semblent exagérés (deux mètres d'écart d'après Buffon). Cette première expérience étant concluante, Buffon décida d'installer une véritable expérience de fertilisation en pleine nature.

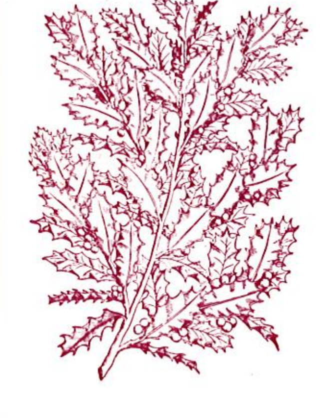
*« Je fis fouiller la terre à deux pieds et demi de profondeur (80 cm)... et pour améliorer, je fis conduire dans ce terrain, plus de deux cents voitures de mauvais bois de recoupe et de copeaux que je fis brûler sur la place, et dont on mêla les cendres avec la terre. »*

Buffon fut très déçu du résultat au début car *« la quantité des mauvaises herbes fut si grande qu'on était obligé de sarcler continuellement »*. Rappelons que dans les expériences actuelles de fertilisation en plein sur jeune plantation un inconvénient peut être la luxuriance de la végétation arbustive et herbacée, ce qui nécessite une augmentation de l'intensité des dégagements au moins au début.

Dans les premières années qui suivirent l'installation de cet essai. Buffon écrivit : *« Le but principal était manqué ; le grand et prompt accroissement que je désirais se réduisit au quart de ce que j'avais espéré et de ce que j'avais vu dans un jardin... J'observai avec quelques surprises que les jeunes plants de ce canton (le canton non traité) était aussi vigoureux que ceux du canton cultivé. Cette remarque changea mes idées au sujet de la culture et me fit abandonner ce terrain qui m'avait tant coûté. »*

Plus tard, Buffon changea d'avis lorsqu'il s'aperçut qu'en fait les traitements avaient eu un effet à plus long terme :

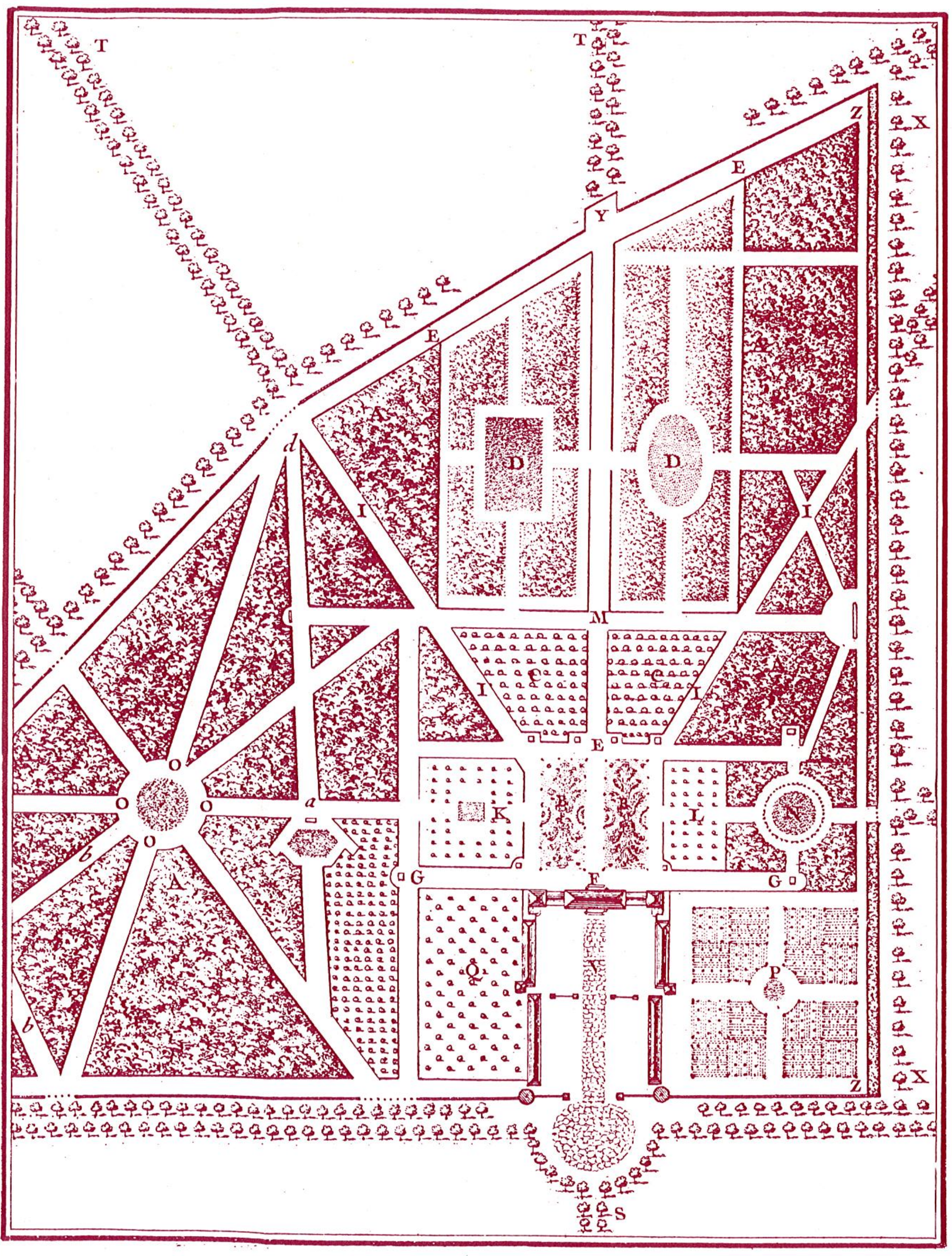
*« Je dois avertir que ces cultures ont cependant fait avancer considérablement l'accroissement des jeunes arbres, et que je me suis trompé sur cela que du plus ou moins »*.



## Gérer la forêt

Buffon était aussi un économiste et s'il avait réussi à démontrer expérimentalement qu'il était possible d'accroître le rendement d'une forêt en améliorant le sol par labour et fertilisation, il n'en était pas pour autant convaincu des applications pratiques que cela pouvait avoir, car l'investissement que ces travaux nécessitait au départ lui paraissait disproportionné avec le gain qu'on pouvait en attendre plusieurs dizaines d'années plus tard.

*« La grande erreur de tout ceci est la dépense : le produit n'est point du tout proportionné et plus on répand d'argent dans un terrain qu'on veut convertir en bois, plus on se trompe ; c'est un intérêt qui décroît à mesure qu'on fait de plus grands fonds. »*




Duhamel du Monceau.

*« Je l'ai dit, et je le répète : on ne peut trop cultiver la terre lorsqu'elle nous rend tous les ans le fruit de nos travaux ; mais lorsqu'il faut attendre vingt-cinq ou trente ans pour jouir, lorsqu'il faut faire une dépense considérable pour arriver à cette jouissance, on a raison d'examiner, on a peut-être raison de se dégoûter. Le fonds ne vaut que par les revenus et quelle différence d'un revenu annuel à un revenu éloigné même incertain ».*

Ces préoccupations de rentabilité des opérations d'amélioration du milieu sont toujours les nôtres encore actuellement, même si les conséquences de la révolution industrielle nous permettent maintenant d'intervenir à bas prix à la plantation.

## A quel âge exploiter les forêts ?

Ce sont ces mêmes préoccupations de rentabilité qui ont amené Buffon à se demander à quel âge on devait exploiter les forêts, en particulier le taillis.

*« Il serait à souhaiter qu'on put déterminer au juste l'âge où l'on doit couper les taillis. Cet âge est celui où l'accroissement du bois commence à diminuer ».*

*« Dans les premières années, le bois croît de plus en plus, jusqu'à un certain âge, après quoi l'accroissement diminue. C'est ce point maximum qu'il faut saisir pour tirer de son taillis tout l'avantage et tout le profit possible ».*

Comme pour les taillis, Buffon s'est posé le problème de l'âge de l'exploitabilité des réserves de taillis-sous-futaie. Il a posé comme principe d'adopter un âge d'exploitabilité variable suivant la fertilité du sol.

*« On devrait établir un temps fixe pour la coupe des réserves : ce temps serait plus ou moins long selon la qualité du terrain, ou plutôt selon la profondeur du sol ; car cette attention est absolument nécessaire. On pourrait donc en régler les coupes à cinquante ans dans un terrain de deux pieds et demi de profondeur, à soixante-dix ans dans un terrain de trois pieds et demi, et à cent ans dans un terrain de quatre pieds et demi et au-delà de profondeur. Je donne ces termes d'après les observations que j'ai faites au moyen d'une tarière haute de cinq pieds (165 cm), avec laquelle j'ai sondé quantité de terrains, où j'ai examiné en même temps la hauteur, la grosseur et l'âge des arbres ».*

Ces règles sont certainement contestables, mais notons la méthode utilisée par Buffon ; celle que nous employons maintenant est identique. Nous faisons des sondages avec une tarière de 120 cm ou nous ouvrons des fosses et en chaque point nous mesurons la hauteur, l'âge et la circonférence des arbres, pour essayer de déterminer l'influence du sol sur la croissance. Nos méthodes pour caractériser le sol sont évidemment plus évoluées ainsi que nos méthodes de traitement de résultats, mais le principe n'a pas changé.

En fait cette idée de l'évolution de la production de bois, en fonction de l'âge est de René Antoine Ferchault de Reaumur, auquel Buffon rend d'ailleurs hommage. Reaumur, physicien et naturaliste français, né en 1683 à La Rochelle, est surtout connu pour ses travaux sur l'acier et l'invention du thermomètre qui porte son nom. Reaumur fit une monographie de l'état des forêts en 1721 et effectua aussi de nombreuses expériences forestières, et entre autres celle-ci : « ces expériences consistent à couper et à peser tous les ans le produit de quelques arpents de bois, pour comparer l'augmentation annuelle et reconnaître au bout de plusieurs années, l'âge où elle commence à diminuer ».

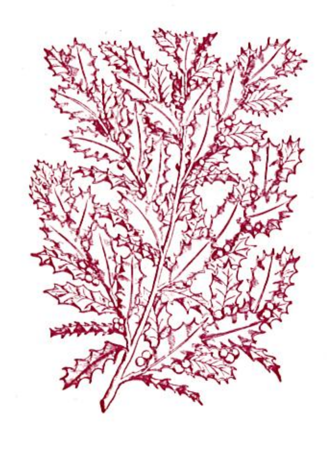
## Quel effet a le climat ?

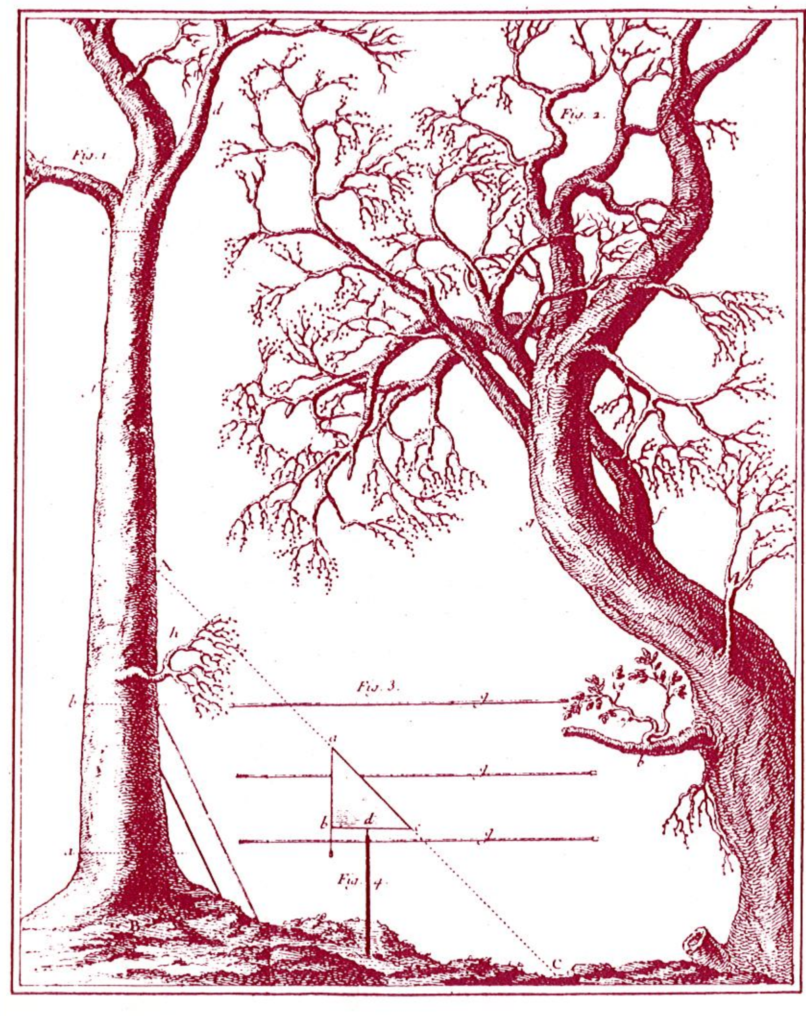
Passons maintenant à un autre aspect des recherches entreprises par Buffon, celles concernant la bioclimatologie.

Avec Henri-Louis Duhamel du Monceau, agronome et comme lui, savant universel (1700-1782), il a effectué de nombreuses observations sur les effets des gelées en forêt. Il distingue les gelées d'hiver et les gelées de printemps. *« A ne considérer que les effets de la gelée, même très superficiellement, on aperçoit déjà que ceux que produisent les fortes gelées d'hiver sont très différents de ceux qui sont occasionnés par les gelées de printemps, puisque les unes attaquent le corps même et les parties les plus solides des arbres, au lieu que les autres détruisent simplement leurs productions, et s'opposent à leurs accroissements. ».*

Buffon fit de nombreuses expériences sur les effets et les moyens d'éviter les dégâts dus aux gelées de printemps.

*« Tous ceux qui connaissent un peu les bois savent que la gelée du printemps est le fléau du taillis : c'est elle qui, dans les endroits bas et dans les petits vallons, supprime continuellement les jeunes rejetons et empêche les bois de s'élever. J'ai tâché de prévenir, autant qu'il est possible, les mauvais effets de la gelée, en étudiant la façon dont elle agit et j'ai fait sur cela des expériences qui m'ont appris que la gelée agit bien plus violemment à l'exposition du midi*





Duhamel du Monceau, 1764.

*qu'à l'exposition du nord ; qu'elle fait tout périr à l'abri du vent, tandis qu'elle épargne tout dans les endroits où il peut passer librement. Un moyen de préserver de la gelée quelques endroits des taillis est de commencer la coupe du côté du nord ».*

Buffon recommande même de laisser des réserves de protection en lisière pour protéger le taillis des gelées de printemps.

En dehors des gelées, l'importance du microclimat en forêt n'a pas non plus échappé à Buffon. Voici quelques observations qui méritent d'être rappelées : *« J'ai deux pièces de terre d'environ quarante arpents chacune, semées, en bois depuis neuf ans : ces deux pièces sont environnées de tous côtés de taillis. On a semé également et en même temps plusieurs cantons dans cette pièce, les uns dans le milieu de la pièce, les autres le long des bois de taillis ; tous les cantons du milieu sont dépeuplés, tous ceux qui avoisinent le bois sont bien garnis. Alors que tous les cantons du milieu sont désolés, tout est florissant dans les parties qui s'étendent le long des bois de taillis ».*

*« Il est évident que les jeunes arbres doivent leur accroissement au bois voisin qui leur a servi d'abri contre les injures des saisons... L'exposition trop découverte du milieu est la seule cause de cette différence, car le terrain est absolument le même au milieu de la pièce et le long du bois. Ces terrains avaient en même temps reçu les mêmes cultures, ils avaient été semés de la même façon et avec les mêmes graines ».*

Buffon fit plusieurs autres fois les mêmes observations et entreprit de les vérifier expérimentalement.

*« J'ai fait faire deux fossés qui se coupent à angles droits dans le milieu de ces pièces, et j'ai fait planter des épines, du peuplier et d'autres bois blancs tout le long de ces fossés. Cet abri quoique léger, a suffi pour garantir les jeunes plants voisins du fossé ; et par cette petite dépense j'ai prévenu la perte totale de la plus grande partie de ma plantation. ».*

Voilà une série d'observations et d'expérimentations que ne désavoueront pas les bioclimatologistes.




Matthiole.

Duhamel du Monceau, 1764.

# Evaluer la qualité du bois

Nous avons dit précédemment que presque tous les aspects possibles de la recherche forestière avaient été abordés par Buffon. Voici un bref résumé concernant ses recherches sur la qualité technologique du bois, recherches qui constituent le principal objet des pages consacrées à la forêt.

Les usages du bois étant différents à cette époque de ceux de maintenant, Buffon n'avait pas tout à fait les mêmes idées que nous sur les critères de qualité en particulier pour les chênes : « *en général plus les chênes croissent vite, plus ils forment de cœur et meilleurs ils sont pour le service, à grosseur égale ; leur tissu est plus ferme que celui des chênes qui croissent lentement, parce qu'il y a moins de cloisons, moins de séparation entre les couches ligneuses dans le même espace. Le trou fait par une balle de mousquet dans le chêne à accroissement prompt se rétrécit par le ressort du bois de plus d'un tiers de plus que dans le chêne commun ; le boulet de canon ne le ferait point éclater et les trous seraient plus aisés à boucher* ».

Buffon s'est surtout intéressé au bois en tant que matière première et a fait effectuer de nombreuses expériences sur les propriétés du bois : étude de la densité du bois en fonction de l'âge, de la hauteur, et de la position sur le rayon, étude de la vitesse de dessication du bois, de la vitesse d'imbibition par l'eau, étude de la résistance longitudinale et transversale, etc.

Voici comment Buffon justifie la nécessité de telles expériences. « *Le principal usage du bois dans les bâtiments et dans les constructions de toute espèce est de supporter des fardeaux : la pratique des ouvriers qui l'emploient n'est fondée que sur des épreuves, à la vérité souvent réitérées, mais toujours assez grossières ; ils ne connaissent que très imparfaitement la force et la résistance des matérieux qu'ils mettent en œuvre : j'ai tâché de déterminer, avec quelque précision, la force du bois, et j'ai cherché les moyens de rendre mon travail utile aux constructeurs et aux charpentiers* ».

Pour étudier la résistance à la rupture Buffon a utilisé une machine qui par un système de levier et de poids permettait de rompre des pièces de bois. Il a travaillé sur des pièces de longueurs, de diamètres, d'âges et d'essences divers, ce qui lui a permis de construire des tables donnant la charge de rupture et la flèche de courbure avant rupture en fonction des caractéristiques des pièces de bois (longueur, poids, grosseur).

De même, il a donné des tables de vitesse de desséchement et de vitesse d'imbibition du bois.

Enfin, avec Duhamel, Buffon a effectué des travaux pour déterminer « *la cause de l'excentricité des couches ligneuses... de l'inégalité d'épaisseur, et du différent nombre de ces couches, tant dans le bois que dans l'aubier* ».

En conclusion, nous pouvons donc dire que Buffon a été un des premiers à comprendre la nécessité d'une recherche forestière et surtout à mettre en œuvre toute une série d'expérimentations aussi rigoureuses que le permettaient les connaissances de l'époque.

Par toutes ces expériences et par toutes les conclusions qui ont pu en être tirées, Buffon a ouvert la voie à une étude rationnelle de la forêt. Avec beaucoup d'intuition, il a parfaitement indiqué dans quelles directions il fallait travailler et plus de 200 ans après lui nous suivons toujours ces mêmes directions.

La renommée de Buffon est immense, mais les travaux qu'il a effectués sur la forêt et la « pensée forestière » qu'il a forgée, ne sont plus guère connus. Aussi est-il juste que par quelques lignes nous rappelions ici ce que Buffon a apporté à la forêt.

François Le Tacon